

S/N unknown

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: CHUNG Serial No.: unknown
Filed: concurrent herewith Docket No.: 13732.5US01
Title: METHOD OF EVAPORATING FILM USED IN AN ORGANIC ELECTRO-
LUMINESCENT DISPLAY

CERTIFICATE UNDER 37 CFR 1.10

'Express Mail' mailing label number: EV036335947US

Date of Deposit: 22 January 2002

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service 'Express Mail Post Office To Addressee' service under 37 CFR 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: 
Name: Chris Stordahl

COMMUNICATION REGARDING PRIORITY CLAIM

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Applicants hereby claim the benefit under Title 35, United States Code § 119 of foreign
priority as follows:


<u>Application No.</u>	<u>Filing Date</u>	<u>Country</u>
90125566	16 October 2001	Taiwan R.O.C.

The priority document(s) will be furnished at a later date.

Respectfully submitted,

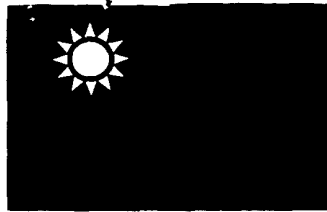
MERCHANT & GOULD P.C.
P.O. Box 2903
Minneapolis, Minnesota 55402-0903
(612) 332-5300

Dated: 22 January 2002

By: 
Michael D. Schumann
Reg. No. 30,422

MDS:hjh

JC997 U.S. PTO
10/055646
01/22/02



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA



茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 10 月 16 日
Application Date

申請案號：090125566
Application No.

申請人：奇美電子股份有限公司
Applicant(s)

RECEIVED
APR 25 2002
TC 1700

局長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2002 年 3 月 22 日
Issue Date

發文字號：09111004725
Serial No.

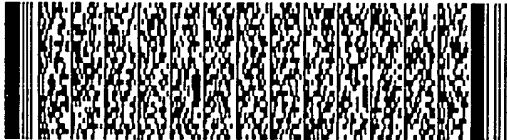
申請日期：

案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

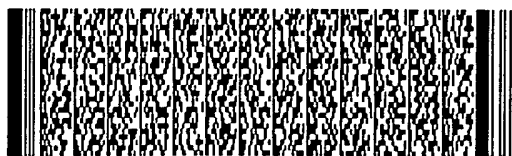
一、 發明名稱	中 文	有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 鍾嘉琹
	姓 名 (英文)	1. Chia-Tin, Chung
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 苗栗縣頭份鎮民族路676巷165號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 奇美電子股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台南縣台南科學工業園區新市鄉奇業路1號
	代表人 姓 名 (中文)	1. 許文龍
	代表人 姓 名 (英文)	1.
		

RECEIVED
APR 25 2002
TC 1700

四、中文發明摘要 (發明之名稱：有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法)

一種有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法，包括下列步驟：提供一顯示基板；提供一罩幕，其包含有複數個開口，係設置於該顯示基板下方；提供一面型蒸鍍源，係設置於該罩幕下方，該面型蒸鍍源表面上包含有複數個蒸鍍材料單元，且該複數個蒸鍍材料單元之位置係對準該複數個開口之位置；以及進行一蒸鍍製程，以使該複數個蒸鍍材料單元沉積於該顯示基板之預定區域上。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

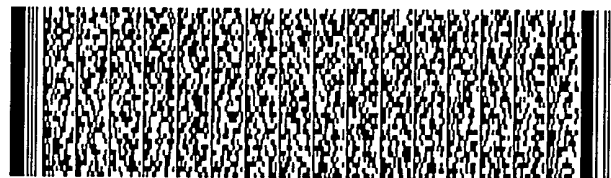
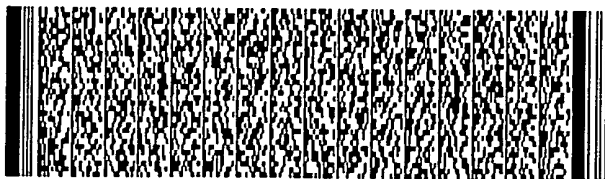
無

五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種薄膜的蒸鍍方法，特別有關於一種有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法。

在新世代的平面顯示技術中，有機電激發光顯示器 (organic electro-luminescent display，以下簡稱OLED) 乃是一種利用有機化合物作為發光材料的薄膜積層型顯示器，具有自發光、薄型、量輕、低驅動電壓等優點。一般而言，在OLED之玻璃基板表面上的薄膜積層結構包含有一陽極導電層、一電洞注入層、一電洞傳遞層、一有機電激發光薄膜、一電子傳遞層、一電子注入層以及一陰極金屬層。當外加電場於OLED之後，陰極金屬層所產生之電子與陽極導電層產生之電洞會相對移動至有機電激發光薄膜中，而經由電子與電洞的撞擊與結合便可以轉換成發光現象。

由於OLED對於水氣/氧氣滲透之抵擋力較差，因此在薄膜積層結構的製作上不適合採用光學微影製程，目前大多以投影罩幕 (shadow mask) 搭配蒸鍍 (evaporation) 製程的方式，可同時於玻璃基板上沉積薄膜並定義出薄膜圖案。習知製作薄膜的方式如第1圖所示，一具有複數個開口11之金屬罩幕12係設置於一玻璃基板10之下方，且一蒸鍍源14係放置於金屬罩幕12下方，藉由蒸鍍製程便可使蒸鍍源14材料穿透金屬罩幕12之開口11，進而沉積在玻璃基板10表面之預定區域上。不過，利用這種單一點蒸鍍源 (single/point evaporation source) 方式，會有陰影效應 (shadow effect)，而且因為蒸鍍源14材料係蓬鬆堆積

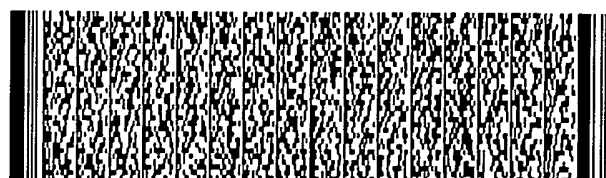
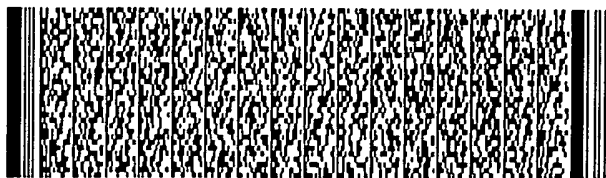


五、發明說明 (2)

會影響熱傳效果，所以在蒸鍍過程中不易達到均溫的情況下會導致薄膜厚度分布不均勻。雖然藉由調整蒸鍍源14與玻璃基板10之間距或是旋轉玻璃基板10的方式均可以減緩薄膜分布不均勻的問題，但是如此一來又會產生蒸鍍效率差之問題。

美國專利公開號US 2001/0006827提出一種使用線型蒸鍍源(linear evaporation source)的方式來製作薄膜。如第2A與2B圖所示，一具有複數個開口17之罩幕18係設置於一玻璃基板16之下方，而一線型蒸鍍源20係沿X方向放置於罩幕18下方，且線型蒸鍍源20包含有複數個線性排列之蒸鍍單元22。如此一來，沿著Y方向移動線型蒸鍍源20，可使每個蒸鍍單元22中的蒸鍍材料穿透罩幕18之開口17，進而沉積在玻璃基板16之預定區域上。但是，採用這種線性蒸鍍源18的方式需要使用較為昂貴的機台，所需控制的參數也更為複雜，而且此種方式只能提高Y方向上的薄膜均勻性，在X方向上的薄膜沉積品質仍會遭遇膜厚不均勻的問題。此外，前述之問題，如：蒸鍍過程中的均溫不易、有機材料使用率低等問題，仍有待解決。

有鑑於此，本發明係提出一種有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法，包括下列步驟：提供一顯示基板；提供一罩幕，其包含有複數個開口，係設置於該顯示基板下方；提供一面型蒸鍍源，係設置於該罩幕下方，該面型蒸鍍源表面上包含有複數個蒸鍍材料單元，且該複數個蒸鍍材料單元之位置係對準該複數個開口之位置；以及進行一蒸鍍



五、發明說明 (3)

製程，以使該複數個蒸鍍材料單元沉積於該顯示基板之預定區域上。

圖式簡單說明：

第1圖係顯示習知使用點蒸鍍源製作薄膜的方式。

第2A圖係顯示習知使用線型蒸鍍源製作薄膜的方式。

第2B圖係顯示沿第2A圖之切線2B-2B之剖面示意圖。

第3A至3C圖係顯示本發明第一實施例之蒸鍍方法。

第4A至4C圖係顯示本發明第二實施例之蒸鍍方法。

第5A至5E圖係顯示本發明第三實施例之蒸鍍方法。

第6A與6B圖係顯示本發明第四實施例之金屬板與金屬網之改良結構。

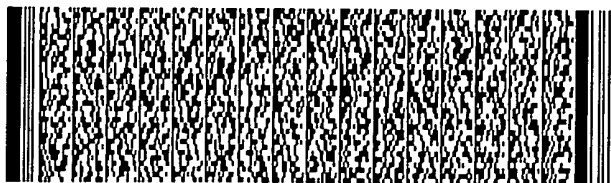
符號說明：

習知技術

10~玻璃基板；	12~金屬單幕；
11~口；	14~蒸鍍源；
16~玻璃基板；	18~單幕；
17~開口；	20~線型蒸鍍源；
22~蒸鍍單元。	

本發明技術

30~金屬板；	32~第一單幕；
33~開口；	34~點蒸鍍源；
36~第一薄膜；	36~蒸鍍材料單元；
38~面型蒸鍍源；	40~玻璃基板；
42~第二單幕；	43~開口；



五、發明說明 (4)

35I~主體材料蒸鍍源；

35II~摻質材料蒸鍍源；

31~金屬網板； 36I~主體材料薄膜；

36II~摻質材料薄膜；

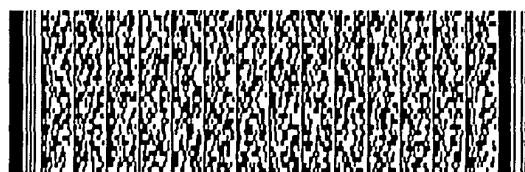
46~支撐肋。

實施例說明：

本發明提出一種有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法，係先利用一圖案較粗糙之第一罩幕搭配點蒸鍍源，以製作一面型蒸鍍源(plane evaporation source)，然後利用一圖案較精細之第二罩幕搭配面型蒸鍍源，以於一玻璃基板之預定區域上沉積薄膜。利用本發明方法製作OLED之薄膜積層結構，特別是發光材料層的製作，可以提高薄膜分布的均勻性、增加薄膜的沉積速率、避免產生陰影效應、改善蒸鍍製程的溫度均勻性、增加蒸鍍材料使用率等等。

[第一實施例]

請參閱第3A至3C圖，其顯示本發明第一實施例之蒸鍍方法。如第3A圖所示，提供一金屬板30，將一圖案較粗糙之第一罩幕32設置於金屬板30下方，並將一點蒸鍍源34放置於第一罩幕32下方。由於第一罩幕32具有複數個開口33，因此在進行蒸鍍製程時，點蒸鍍源34之蒸鍍材料可以穿過第一罩幕32之開口33，進而在金屬板30之預定區域上沉積形成一陣列之第一薄膜36，結果如第3B圖所示。如此一來，沉積有第一薄膜36之金屬板30可用作為一面型蒸鍍源

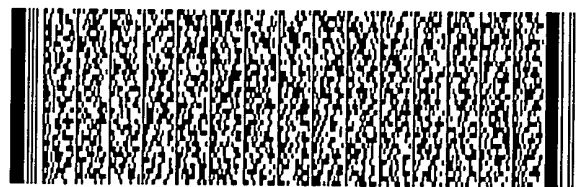
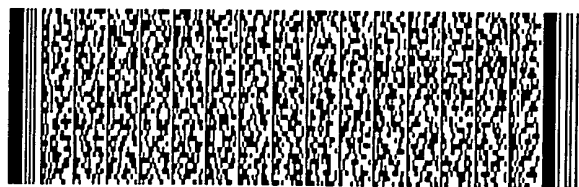


五、發明說明 (5)

38，而第一薄膜36可用作為陣列之蒸鍍材料單元36。金屬板30之材質可採用具有高熱傳導率之金屬，如鎢(Ta)；第一罩幕32之材質可採用陶瓷材料或是金屬材料。另外，在蒸鍍過程中可旋轉金屬板30，以改善第一薄膜36的蒸鍍品質，若是所使用的金屬板30面積過大時，亦可同時使用兩個以上的點蒸鍍源34，以節省蒸鍍製程的時程。

接著，如第3C圖所示，提供一玻璃基板40，將一圖案較精細之第二罩幕42設置於玻璃基板40下方，再將面型蒸鍍源38放置於第二罩幕42下方，並使陣列之蒸鍍材料單元36對準第二罩幕42之開口43。在進行蒸鍍製程時，陣列之蒸鍍材料單元36可以穿過第二罩幕42之開口43，進而在玻璃基板40之預定區域上沉積一具有預定圖案之薄膜。利用這種平面蒸鍍方式，可以盡量縮短玻璃基板40與蒸鍍材料單元36之間的距離，因此在不需額外旋轉玻璃基板40的條件下，便可以有效地控制蒸鍍速率，以提高蒸鍍速率以及蒸鍍材料使用率，且能避免產生陰影效應。而且，平面蒸鍍方式可以改善每個蒸鍍材料單元36之加熱溫度的均勻性，所以沉積在玻璃基板40上之薄膜會具有較佳之厚度均勻性與分佈均勻性。另外，陣列之蒸鍍材料單元36係對準第二罩幕42之開口43，因此在蒸鍍製程中僅少量之蒸鍍材料會附著在第二罩幕42上，可減少後續對第二罩幕42進行清洗的次數，進而延長第二罩幕42之使用壽命。

除此之外，在本發明第一實施例之製作面型蒸鍍源38的步驟中，可以省略第一罩幕32之使用，係直接在整個金



五、發明說明 (6)

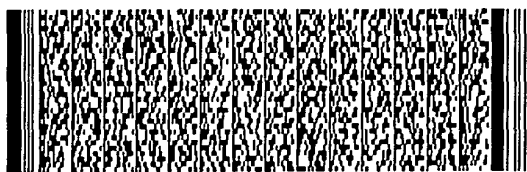
屬板30上形成面型之第一薄膜36。如此一來可省略後續對準第二罩幕42之開口43的步驟。

[第二實施例]

本發明第二實施例係改良第一實施例中製作面型蒸鍍源38的方式，可應用在製作OLED之發光薄膜，其所使用的蒸鍍材料中包含有一主體(host)材料以及一摻質(dopant)材料。請參閱第4A至4C圖，其顯示本發明第二實施例之蒸鍍方法。如第4A圖所示，提供一金屬板30，將一圖案較粗糙之第一罩幕32設置於金屬板30下方，並於第一罩幕32下方提供一主體材料蒸鍍源35I以及至少一摻質材料蒸鍍源35II，其中主體材料蒸鍍源35I與摻質材料蒸鍍源35II所需之蒸鍍溫度必須相同。在進行蒸鍍製程時，主體材料蒸鍍源35I與摻質材料蒸鍍源35II可以穿過第一罩幕32之開口33，進而在金屬板30之預定區域上沉積一陣列之第一薄膜36'，結果如第4B圖所示。如此一來，沉積有第一薄膜36'之金屬板30可用作為一面型蒸鍍源38'，而第一薄膜36'可用作為陣列之蒸鍍材料單元36'。後續步驟如同第一實施例所述，如第4C圖所示，利用一圖案較精細之第二罩幕42搭配面型蒸鍍源38'，便可以於一玻璃基板40之預定區域上沉積一發光薄膜。

[第三實施例]

本發明第三實施例係改良第二實施例之方法，提供一種共蒸鍍技術來製作OLED之發光薄膜，可適用於具有不同蒸鍍溫度之主體材料與摻質材料。請參閱第5A至5E圖，其



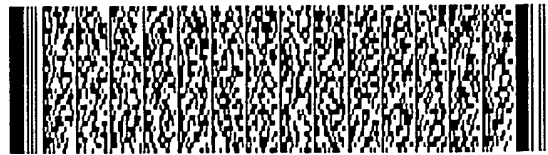
五、發明說明 (7)

顯示本發明第三實施例之蒸鍍方法。如第5A圖所示，提供一金屬板30，將一圖案較粗糙之第一罩幕32I設置於金屬板30下方，並於第一罩幕32I下方提供一主體材料蒸鍍源35I，則可藉由穿過第一罩幕32之開口33而在金屬板30之預定區域上沉積一陣列之主體材料薄膜36I，結果如第5B圖所示。同時，如第5C圖所示，提供一金屬網板31，將另一個圖案較粗糙之第一罩幕32II設置於金屬網板31下方，並於第一罩幕32II下方提供一摻質材料蒸鍍源35II，則可藉由穿過第一罩幕32II之開口33而在金屬網板31之預定區域上沉積一陣列之摻質材料薄膜36II，結果如第5D圖所示。

接下來，如第5E圖所示，提供一玻璃基板40，將一圖案較精細之第二罩幕42設置於玻璃基板40下方，將沉積有摻質材料薄膜36II之金屬網板31放置於第二罩幕42下方，並將沉積有主體材料薄膜36I之金屬板30放置於金屬網板31下方。然後，進行對位步驟，將陣列之摻質材料薄膜36II以及主體材料薄膜36I對準第二罩幕42之開口43。最後在進行蒸鍍製程時，金屬網板31上的摻質材料可以穿過第二罩幕42之開口43，而金屬板30上的主體材料可以穿過金屬網板31與第二罩幕42之開口43，因此摻質材料與主體材料可同時在玻璃基板40之預定區域上形成一發光薄膜。

[第四實施例]

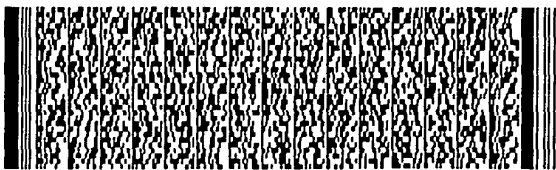
本發明第四實施例係改良第一、第二、第三實施例所述之金屬板30結構，如第6A圖所示，於金屬板30底部製作



五、發明說明 (8)

複數個支撐肋46，不但可用來提供機械支撐功能，還可用來增加金屬板30之熱傳導率，以促進蒸鍍製程之加熱溫度的均勻性。相同的，如第6B圖所示，也可於第三實施例之金屬網板31底部製作複數個支撐肋46，以提供機械支撐功能與熱傳導功能。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



六、申請專利範圍

1. 一種有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法，包括下列步驟：

提供一顯示基板；

提供一罩幕，其包含有複數個開口，係設置於該顯示基板下方；

提供一面型蒸鍍源，係設置於該罩幕下方，該面型蒸鍍源表面上包含有複數個蒸鍍材料單元，且該複數個蒸鍍材料單元之位置係大致上對準該複數個開口之位置；以及進行一蒸鍍製程，以使該複數個蒸鍍材料單元沉積於該顯示基板之預定區域上。

2. 如申請專利範圍第1項所述之蒸鍍方法，其中該複數個蒸鍍材料單元係由有機電激發光材料所構成。

3. 如申請專利範圍第1項所述之製程，其中該面型蒸鍍源之製作方法，包括下列步驟：

提供一金屬板；

提供至少一種蒸鍍源，係設置於該金屬板下方；以及進行一蒸鍍製程，以使該蒸鍍源材料沉積於該金屬板表面上。

4. 如申請專利範圍第3項所述之蒸鍍方法，另包括有一步驟：於該金屬板與該蒸鍍源之間提供一罩幕，且該罩幕包含有複數個開口，則該蒸鍍製程可使該蒸鍍源材料沉積於該金屬板表面之預定區域上，以用作為該複數個蒸鍍材料單元。

5. 如申請專利範圍第3項所述之蒸鍍方法，其中該方



六、申請專利範圍

法係同時提供複數種蒸鍍源。

6. 如申請專利範圍第3項所述之蒸鍍方法，其中於進行該蒸鍍製程時，可旋轉該金屬板。

7. 如申請專利範圍第3項所述之蒸鍍方法，其中該金屬板背面設置有複數個支撐肋。

8. 一種有機電激發光元件之薄膜的蒸鍍方法，包括下列步驟：

提供一顯示基板；

提供一罩幕，其包含有複數個開口，係設置於該顯示基板下方；

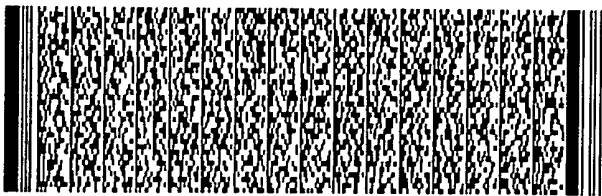
提供一第一面型蒸鍍源，係設置於該罩幕下方，其包含有一金屬網板以及複數個第一蒸鍍材料單元，且該複數個第一蒸鍍材料單元之位置係對準該複數個開口之位置；

提供一第二面型蒸鍍源，係設置於該第一面型蒸鍍源下方，其包含有一金屬板以及複數個第二蒸鍍材料單元，且該複數個第二蒸鍍材料單元之位置係大致上對準該複數個開口之位置；以及

進行一蒸鍍製程，以使該複數個第一蒸鍍材料單元以及該複數個第二蒸鍍材料單元沉積於該顯示基板之預定區域上。

9. 如申請專利範圍第8項所述之蒸鍍方法，其中該複數個蒸鍍材料單元係由有機電激發光材料所構成。

10. 如申請專利範圍第8項所述之製程，其中該第一面型蒸鍍源之製作方法，包括下列步驟：



六、申請專利範圍

提供該金屬網板；

提供一第一罩幕，其包含有複數個第一開口，係設置於該金屬網板下方；

提供至少一第一種蒸鍍源，係設置於該金屬網板下方；以及

進行一蒸鍍製程，以使該第一種蒸鍍源材料沉積於該金屬網板表面之預定區域上，以用作為該複數個第一蒸鍍材料單元。

11. 如申請專利範圍第10項所述之蒸鍍方法，其中於進行該蒸鍍製程時，可旋轉該金屬網板。

12. 如申請專利範圍第10項所述之蒸鍍方法，其中該金屬網板背面設置有複數個支撐肋。

13. 如申請專利範圍第8項所述之製程，其中該第二面型蒸鍍源之製作方法，包括下列步驟：

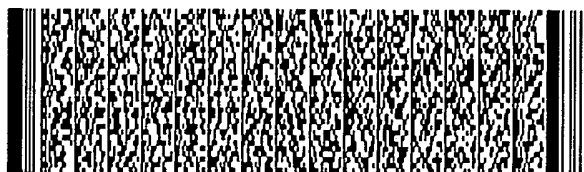
提供該金屬板；

提供一第二罩幕，其包含有複數個第二開口，係設置於該金屬板下方；

提供至少一第二種蒸鍍源，係設置於該金屬板下方；以及

進行一蒸鍍製程，以使該第二種蒸鍍源材料沉積於該金屬板表面之預定區域上，以用作為該複數個第二蒸鍍材料單元。

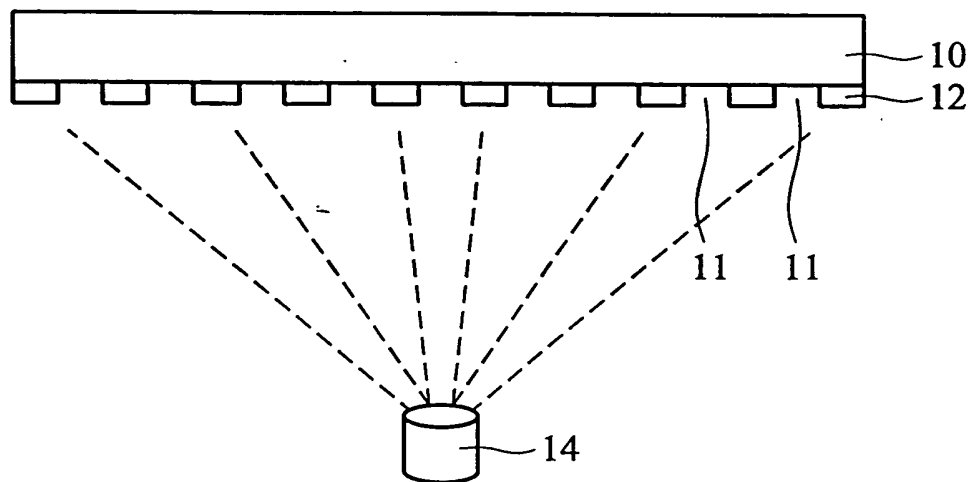
14. 如申請專利範圍第13項所述之蒸鍍方法，其中於進行該蒸鍍製程時，可旋轉該金屬板。



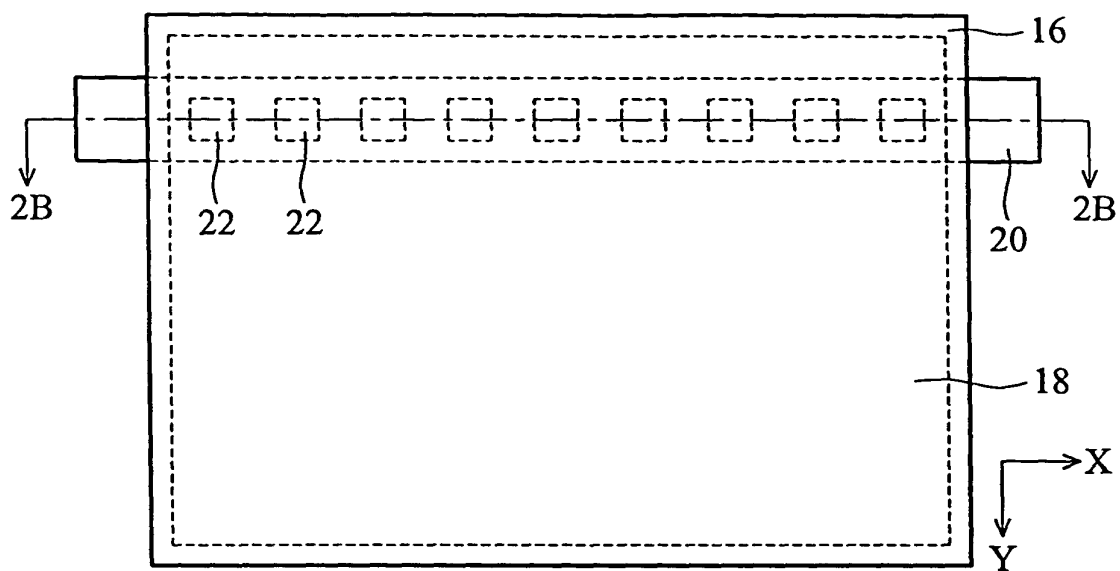
六、申請專利範圍

15. 如申請專利範圍第13項所述之蒸鍍方法，其中該金屬板背面設置有複數個支撐肋。

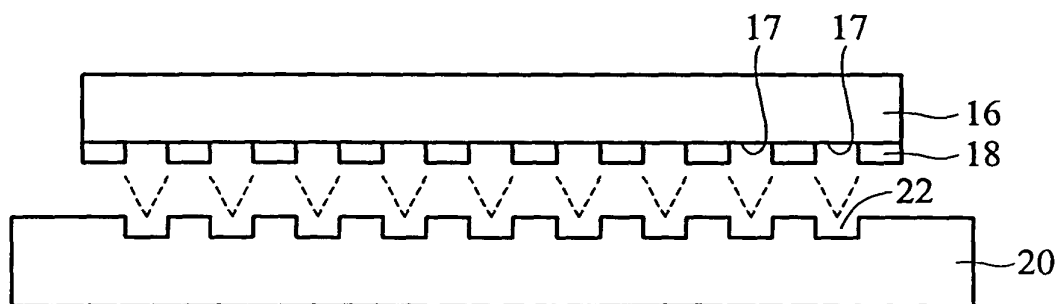




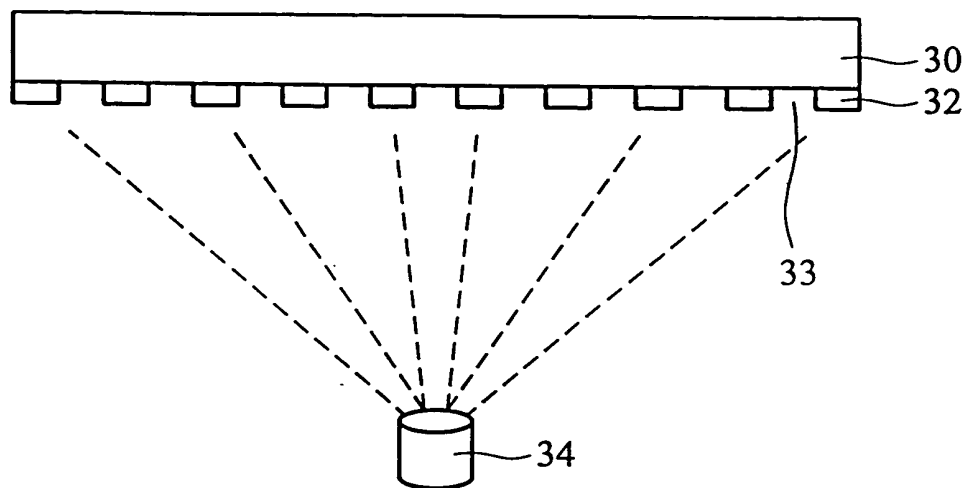
第 1 圖



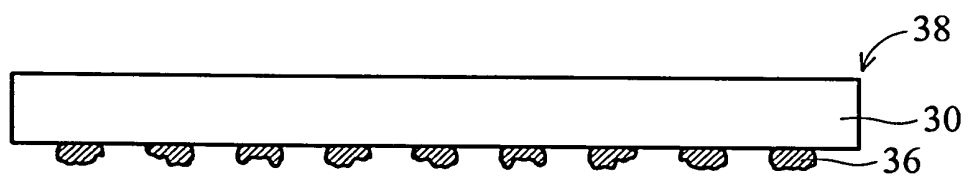
第 2A 圖



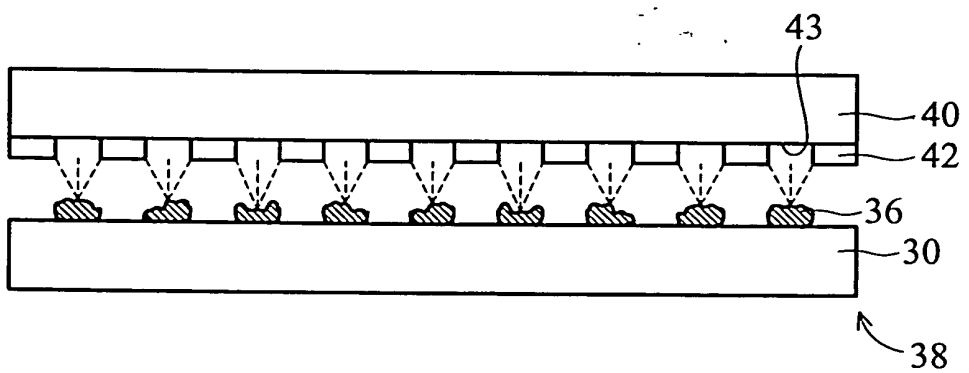
第 2B 圖



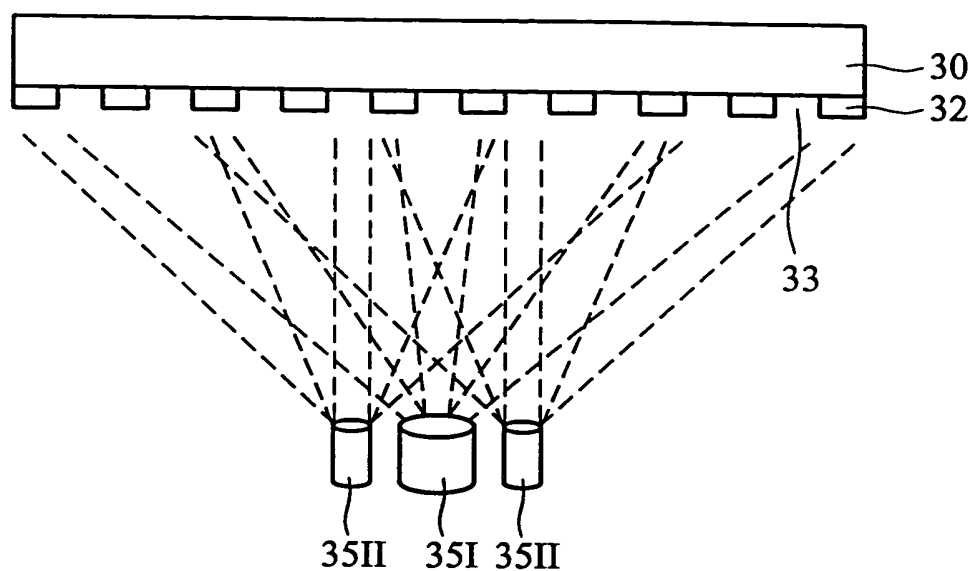
第 3A 圖



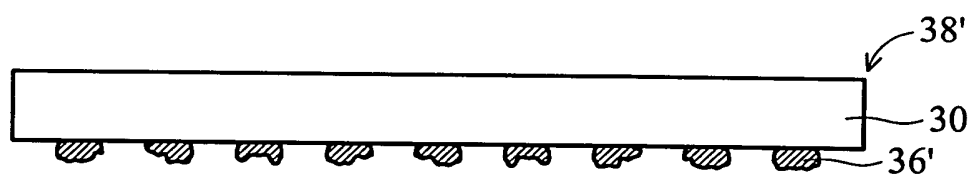
第 3B 圖



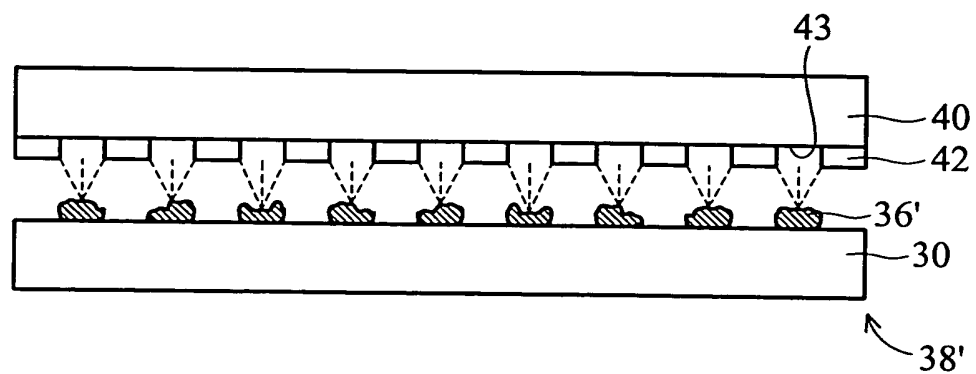
第 3C 圖



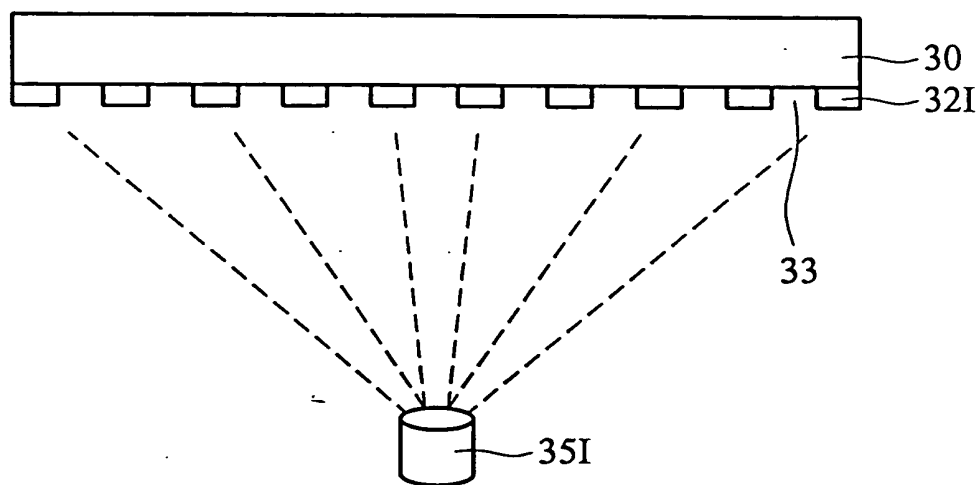
第 4A 圖



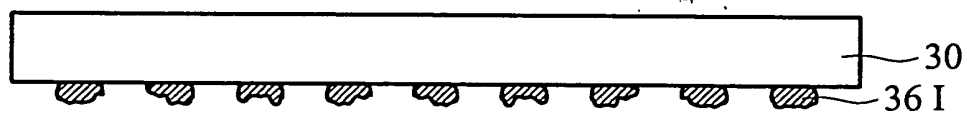
第 4B 圖



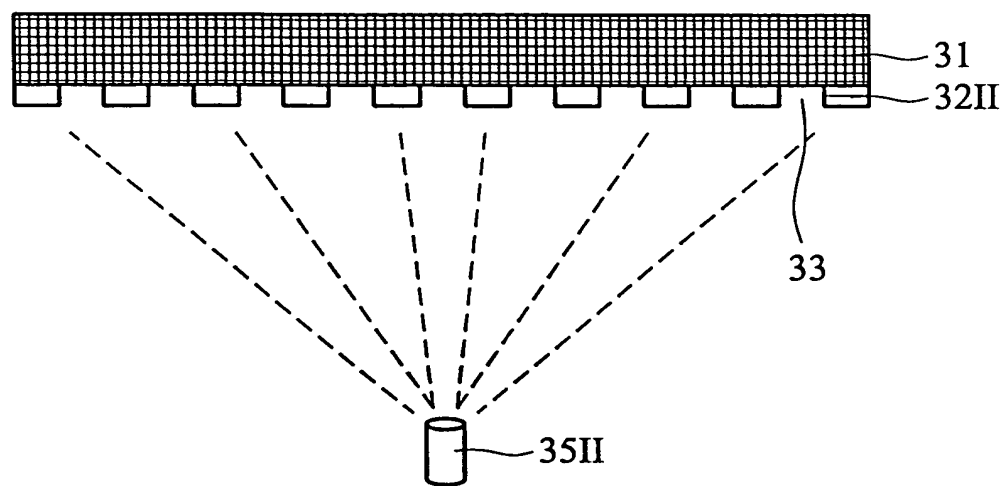
第 4C 圖



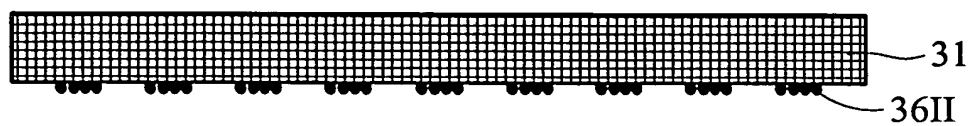
第 5A 圖



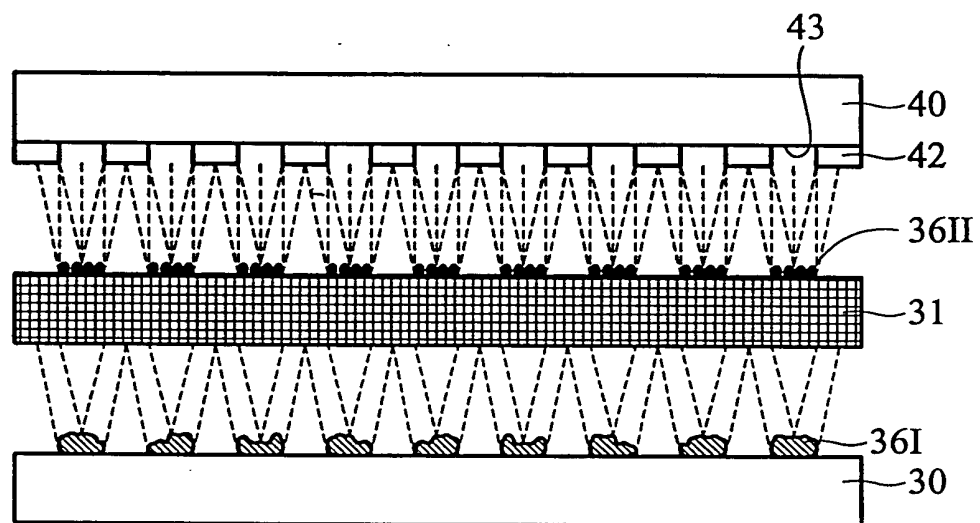
第 5B 圖



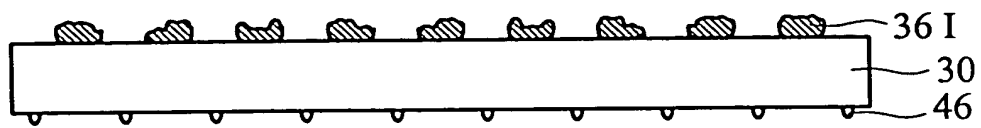
第 5C 圖



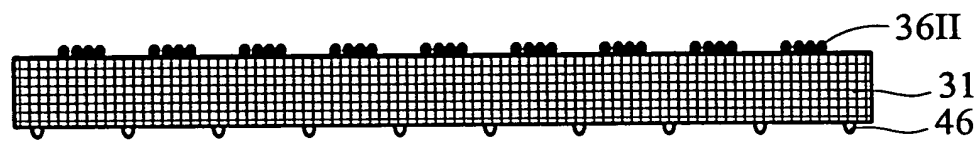
第 5D 圖



第5E圖



第 6A 圖



第 6B 圖

第 1/15 頁



第 2/15 頁



第 4/15 頁



第 4/15 頁



第 5/15 頁



第 5/15 頁



第 6/15 頁



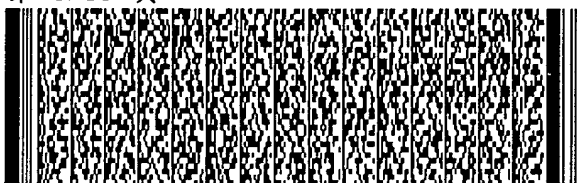
第 7/15 頁



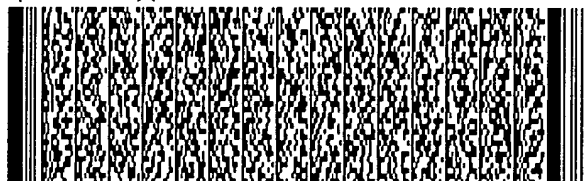
第 7/15 頁



第 8/15 頁



第 8/15 頁



第 9/15 頁



第 9/15 頁



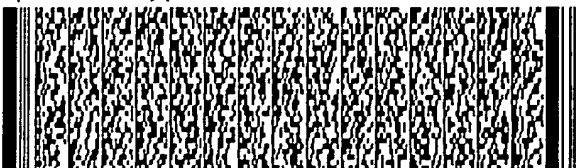
第 10/15 頁



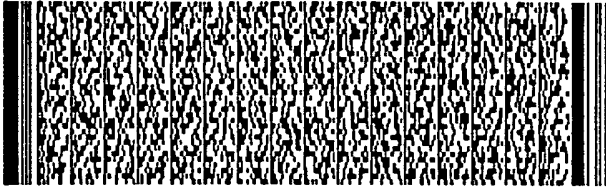
第 10/15 頁



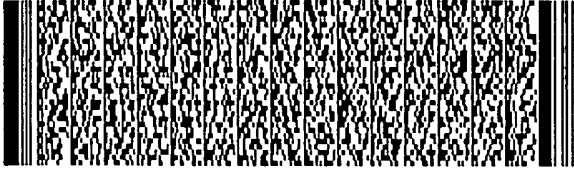
第 11/15 頁



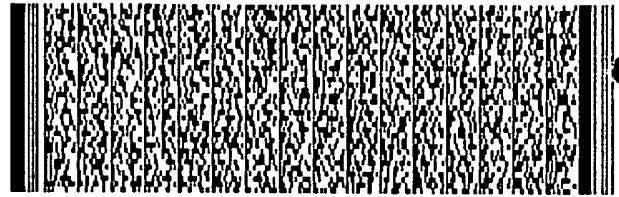
第 12/15 頁



第 14/15 頁



第 13/15 頁



第 15/15 頁

